

DERWENT-ACC-NO: 2001-227461

DERWENT-WEEK: 200252

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Device to deform plates for bone treatment;  
has heating elements in parallel cylindrical elements,  
which are hinged to form a pair of tweezers, and  
temperature sensors coupled to heating elements

INVENTOR: BOHRMANN, P; DIEZ, I ; REINAUER, F

PATENT-ASSIGNEE: LEIBINGER MEDIZINTECHNIK KARL[LEIBN]

PRIORITY-DATA: 1999DE-1029255 (June 25, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
<u>DE 19929255 A1</u>	February 15, 2001	N/A
005 A61B 017/68		
<u>DE 19929255 C2</u>	August 1, 2002	N/A
000 A61B 017/68		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 19929255A1	N/A	1999DE-1029255
June 25, 1999		
DE 19929255C2	N/A	1999DE-1029255
June 25, 1999		

INT-CL (IPC): A61B017/58, A61B017/68

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19929255A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The device has at least one heating element (5b) arranged in a first cylindrical element (4a). A second cylindrical element is arranged parallel to the first element to hold a second heating element (5b). The cylindrical

elements are hinged to form a pair of tweezers. A temperature sensor is coupled to at least one heating element.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for a method for deforming plates for bone treatment.

USE - To deform resorbable polylactide osteosynthesis plates. To heat areas of plate for bone treatment (Claimed).

ADVANTAGE - Plate can be simply deformed to fit desired contour.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an exploded view of the device.

Extensions 1a,b

Screw elements 2

Handle 3

Cylindrical elements 4a,b

Heating elements with temperature sensors 5a,b

Connector socket 6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/5

DERWENT-CLASS: P31 S03 S05 X25

EPI-CODES: S03-B01; S05-B03; S05-B04; X25-B01C;



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 29 255 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**A 61 B 17/68**  
A 61 B 17/58

②① Aktenzeichen: 199 29 255.8  
②② Anmeldetag: 25. 6. 1999  
④③ Offenlegungstag: 15. 2. 2001

**DE 199 29 255 A 1**

⑦① **Anmelder:**  
Karl Leibinger Medizintechnik GmbH & Co. KG,  
78570 Mühlheim, DE

⑦④ **Vertreter:**  
Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München

⑦② **Erfinder:**  
Bohrmann, Peter, 78570 Mühlheim, DE; Diez, Ingolf,  
78532 Tuttlingen, DE; Reinauer, Frank, 78576  
Emmingen-Liptingen, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**

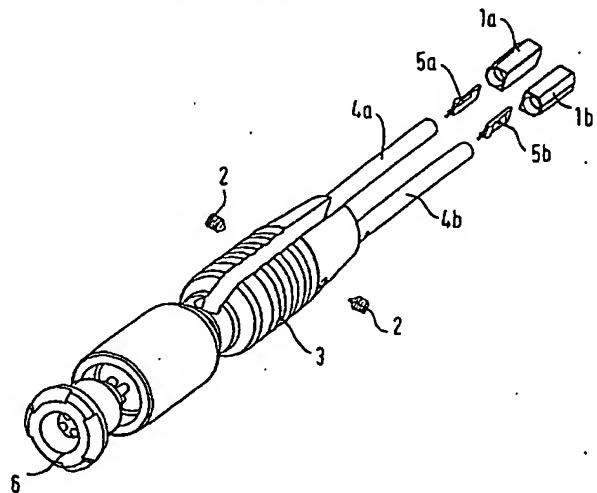
EP	00 13 862 A1
WO	90 13 266 A1
WO	90 13 265 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vorrichtung und Verfahren zum Verformen von Platten für Knochenbehandlungen**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verformen von Platten (8) für eine Knochenbehandlung mit mindestens einem Heizelement (5a); einem ersten langgestreckten Element (4a), in welchem das Heizelement (5a) angeordnet ist; und einem zweiten langgestreckten Element (4b), welches etwa parallel zu dem ersten langgestreckten Element (4a) angeordnet ist; sowie ein Verfahren zum Verformen von Platten (8) für eine Knochenbehandlung, wobei Wärme an einem Teilbereich der Platte (8) erzeugt wird.



**DE 199 29 255 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verformen von Platten für Knochenbehandlungen, insbesondere resorbierbare Polylaktid-Osteosyntheseplatten, sowie eine Verwendung der Vorrichtung.

Bei der chirurgischen Behandlung von Knochenbrüchen werden sogenannte Osteosyntheseplatten eingesetzt, um das Zusammenwachsen der Knochen zu fördern. Hierbei sind verschiedene Vorgehensweisen bekannt:

Bei der Verwendung von Metallplatten werden diese mit Hilfe verschiedener Zangen in die gewünschte Form gebracht, um möglichst genau an der Knochenoberfläche anzuliegen. Hierdurch soll eine ungünstige Belastung des Knochens bzw. eine Verschiebung oder Dislokation von Knochenfragmenten vermieden werden, was bei nicht optimal anliegender Osteosyntheseplatte bedingt durch die Zugkräfte der Schrauben zur Befestigung der Osteosyntheseplatte an Knochen bzw. Knochenfragmenten leicht auftreten kann. Das exakte Biegen der Metallplatte ist jedoch äußerst aufwendig.

Weiterhin sind resorbierbare Osteosyntheseplatten, z. B. aus Polylaktid bekannt, welche nach Erwärmung über die Glasübergangstemperatur, typischerweise im Bereich zwischen 45°Celsius und 70°Celsius, gebogen werden können. Nach dem Abkühlen dieser Platten auf Zimmer- bzw. Körpertemperatur wird die gebogene Plattenform beibehalten. Hierbei wird die gesamte Osteosyntheseplatte erhitzt. Es wurden verschiedene Verfahren zur Erwärmung einer Osteosyntheseplatte vorgeschlagen, wie z. B. eine Erwärmung in einem Wasserbad, mit Heißluft oder durch speziell entwickelte sogenannte "heat packs". Jedoch wird immer die gesamte Osteosyntheseplatte erhitzt, was für den praktischen Einsatz relativ aufwendig ist.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Verformen von Platten für eine Knochenbehandlung vorzuschlagen, mit welchen das Anpassen einer Platte einfach und präzise durchgeführt werden kann.

Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zum Verformen von Platten für eine Knochenbehandlung, insbesondere von resorbierbaren Polylaktid-Platten, mindestens ein Heizelement auf, welches von einem vorzugsweise langgestreckten Element aufgenommen wird, wobei weiterhin in etwa parallel zu dem ersten vorzugsweise langgestreckten Element ein zweites vorzugsweise langgestrecktes Element vorgesehen ist, so daß die zu erwärmende Platte zwischen den Spitzen der beiden langgestreckten Elemente gehalten und von dem Heizelement erwärmt werden kann. Eine Osteosyntheseplatte kann somit durch die langgestreckten Elemente dem gewünschten Ort zur Adaption an der Knochenoberfläche zugeführt werden, wobei die Osteosyntheseplatte mittels des Heizelements über die Verformungs- bzw. Glasübergangstemperatur erwärmt wird, um die dann verformbare erwärmte Osteosyntheseplatte der Oberfläche des Knochens anpassen zu können. Somit ist es möglich durch gezieltes Erwärmen der Osteosyntheseplatte diese an gewünschten Abschnitten der Knochenoberfläche gezielt in Anlage zu bringen.

Bevorzugt ist in dem zweiten vorzugsweise langgestreckten Element ein zweites Heizelement, vorteilhaft gegenüber dem ersten Heizelement im ersten vorzugsweise langgestreckten Element, vorgesehen, so daß eine Erwärmung der zwischen den Heizelementen gehaltenen Osteosyntheseplatte erfolgen kann.

Es ist vorteilhaft, die beiden vorzugsweise langgestreckten Elemente in Form einer Pinzette oder Schere klappbar auszugestalten, so daß eine Osteosyntheseplatte einfach

durch eine Klappbewegung zwischen den Heizelementen aufgenommen und zur gewünschten Stelle gebracht werden kann. Durch den Klappmechanismus, der in Form einer Pinzette wirkt, kann eine im Bereich der Knochenoberfläche anliegende Osteosyntheseplatte an gewünschten Stellen gegriffen und gezielt von einer oder beiden Seiten erwärmt werden. Dabei ist es möglich, eines oder beide der langgestreckten Elemente durch eine Feder vorzuspannen, so daß diese z. B. selbstschließend sind und eine Osteosyntheseplatte zwischen sich halten können. Ein Benutzer muß in diesem Fall nur zum Öffnen der Elemente eine Kraft aufbringen, so daß ein fehlerhaftes Fallenlassen der Osteosyntheseplatte weitgehend verhindert werden kann.

Vorteilhaft ist in der Vorrichtung, insbesondere im Bereich der Heizelemente, ein Temperatursensor, wie z. B. ein Pt-100-Element vorgesehen, mit welchem die Temperatur im Bereich der Heizelemente bzw. an der Osteosyntheseplatte gemessen werden kann. Dabei ist vorteilhaft eine mit dem Temperatursensor verbundene Regelung für die Heizelemente vorgesehen, mit welcher sichergestellt werden kann, daß die Osteosyntheseplatte nur so lange erwärmt wird, bis diese verformt werden kann. Somit kann verhindert werden, daß die Platte an den Heizelementen selbst festklebt. Eine Erhitzung der Osteosyntheseplatte über eine bestimmte Grenztemperatur hinaus kann nämlich zu Veränderungen der mechanischen Eigenschaften führen und sollte vermieden werden.

Bevorzugt ist an den langgestreckten Elementen oder dem vorgesehenen Heizelement eine geeignete Isolierung vorgesehen, um eine thermische Schädigung von Weichteilen bei der Behandlung eines Knochens zu verhindern. Geeignete Materialien hierfür sind dünne Kunststoff- oder Keramikbeschichtungen.

Erfindungsgemäß wird die beschriebene Vorrichtung zum Erwärmen von Bereichen einer Platte für eine Knochenbehandlung verwendet.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Verformen von Platten für eine Knochenbehandlung wird Wärme nur an einem Teilbereich der Platte erzeugt. Hierdurch kann eine gezielte Anformung und Adaption der Platte an die Knochenoberfläche erfolgen. Die Platte kann somit z. B. abschnittsweise erwärmt und an die Knochenoberfläche angepaßt werden, um ein möglichst genaues Anliegen der Platte an dem Knochen zu verwirklichen.

Vorteilhaft wird die Wärmeerzeugung geregelt, so daß z. B. eine gewünschte Temperatur des Plattenbereiches einstellbar ist. Dabei kann es auch möglich sein eine Zeitdauer vorzugeben, wie z. B. 3-5 Sekunden, während welcher die Wärme erzeugt wird. Die Zeit sollte so gewählt werden, daß ein sicheres Verformen der Platte bei der eingestellten Temperatur erreicht werden kann.

Bevorzugt wird die Platte unmittelbar nach dem Erwärmen verformt, wodurch sichergestellt werden kann, daß das Material noch nicht abgekühlt ist, was bei Auftreten einer Verformungskraft leicht zu nicht gewünschten Bruchstellen führen kann.

Das bereichsweise oder abschnittsweise Erwärmen der Platte ermöglicht es somit auch eine bereits an einem Ende an dem Knochen fixierte Platte partiell zu erwärmen und zu verformen, um die Platte abschnittsweise an die Knochenoberfläche anzupassen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsformen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 die erfindungsgemäße Vorrichtung in Explosionsdarstellung;

Fig. 2 die Vorrichtung gem. Fig. 1 im zusammengesetzten Zustand;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie A-A von Fig. 2;

Fig. 4 eine von der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehaltene unverformte Osteosyntheseplatte; und

Fig. 5 eine von der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehaltene verformte Osteosyntheseplatte.

Fig. 1 zeigt als Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Heizpinzette, bei welcher aus einem Griff 3 zwei langgestreckte zylinderförmige Elemente 4a und 4b vorstehen, an deren Spitze zwei Aufsätze 1a und 1b aufgesteckt werden. Die Aufsätze 1a, 1b weisen an den einander zugewandten Seiten glatte Flächen auf, welche aneinander anliegen können und zum Halten von – nicht dargestellten – Osteosyntheseplatten dienen können. Im Inneren der Aufsätze 1a, 1b sind Heizelemente 5a und 5b mit Temperatursensoren angeordnet, mit welchen die Aufsätze 1a und 1b für einen vorgegebenen Zeitraum auf eine gewünschte Temperatur erwärmt werden können. Die zylinderförmigen langgestreckten Elemente 4a und 4b können durch nicht gezeigte Federelemente so vorgespannt werden, daß entweder die Aufsätze 1a und 1b auseinander- oder zusammenge-  
drückt werden, so daß entweder nur zum Schließen oder nur zum Öffnen der Pinzette eine Kraft durch den Anwender aufgebracht werden muß. Mit Schraubenelementen 2 können die zylinderförmigen langgestreckten Elemente 4a und 4b im Griff 3 befestigt werden. Am hinteren Ende der Pinzette ist eine Steckerbuchse 6 vorgesehen, über welche die Heizelemente 5a, 5b mit Strom versorgt und Informationen der Temperatursensoren bei den Heizelementen ausgelesen werden können. Mittels einer angesteckten Regelvorrichtung kann ein gewünschtes Temperaturprofil an den Aufsätzen 1a, 1b erzeugt werden.

Fig. 2 zeigt die Vorrichtung gem. Fig. 1 im zusammenge-setzten Zustand. Wie aus dem in Fig. 3 gezeigten Schnitt A-A durch die Vorrichtung gem. Fig. 2 ersichtlich sind die Heizelemente 5a, 5b sowie die Temperatursensoren über Leitungen 7 mit der im hinteren Bereich des Griffes 3 angeordneten Steckerbuchse 6 verbunden.

Fig. 4 zeigt eine von einer erfindungsgemäßen Heizpinzette gehaltene Osteosyntheseplatte 8. Dabei ist es einerseits möglich die Aufsätze 1a und 1b erst dann zu erwärmen, wenn die Osteosyntheseplatte 8 schon zwischen den Aufsätzen 1a, 1b gehalten wird. Es ist jedoch auch möglich die Pinzettenspitze über einen bestimmten Zeitraum, wie z. B. 5 Minuten, vorzuwärmen, so daß der zu verformende Teil der Platte 8 schon mit den erwärmten Aufsätzen 1a und 1b ge-  
faßt und z. B. 3–5 Sekunden gehalten und verformt wird. Die Osteosyntheseplatte, welche z. B. aus Polylaktid oder Poly(b,L)laktid geformt wird, kann durch diese Erwärmung weich und verformbar gemacht werden, wie in Fig. 5 ge-  
zeigt. Die so verformte Osteosyntheseplatte 8 kann dann an die Knochenoberfläche angepaßt werden. Es ist möglich die Osteosyntheseplatte 8 im Bereich eines Loches – wie in den Fig. 4 und 5 gezeigt – zu erwärmen und zu verformen. Je-  
doch besteht auch die Möglichkeit gezielt einen Stegbereich der Osteosyntheseplatte zu erwärmen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verformen von Platten (8) für eine Knochenbehandlung mit:
  - a) mindestens einem Heizelement (5a);
  - b) einem ersten vorzugsweise langgestreckten Element (4a), in welchem das Heizelement (5a) angeordnet ist; und
  - c) einem zweiten vorzugsweise langgestreckten Element (4b), welches etwa parallel zu dem ersten vorzugsweise langgestreckten Element (4a) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei in dem zwei-

ten Element (4b) ein zweites Heizelement (5b) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste und zweite Element (4a, 4b) in Form einer Pinzette klappbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Temperatursensor im Bereich eines Heizelements (5a, 5b) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei eine Regelvorrichtung mit dem mindestens einen Heizelement (5a, 5b) und dem Temperatursensor gekoppelt ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Heizelement (5a, 5b) und/oder die langgestreckten Elemente (4a, 4b) mit Kunststoff oder Keramik beschichtet sind.

7. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–6 zum Erwärmen von Bereichen einer Platte (8) für eine Knochenbehandlung.

8. Verfahren zum Verformen von Platten (8) für eine Knochenbehandlung, wobei Wärme nur an einem Teilbereich der Platte (8) erzeugt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Temperaturbereich und/oder die Dauer der Erwärmung geregelt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei die Platte (8) unmittelbar nach dem Erwärmen verformt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8–10, wobei eine bereits an einem Knochen fixierte Platte (8) an einem noch freien Teilbereich erwärmt wird.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1

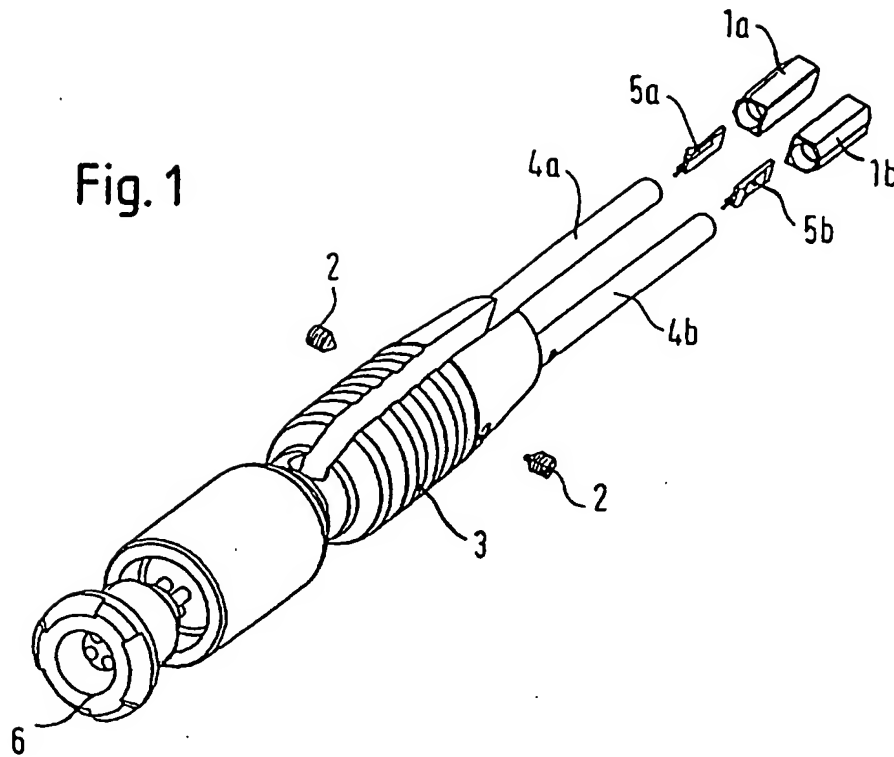


Fig. 2

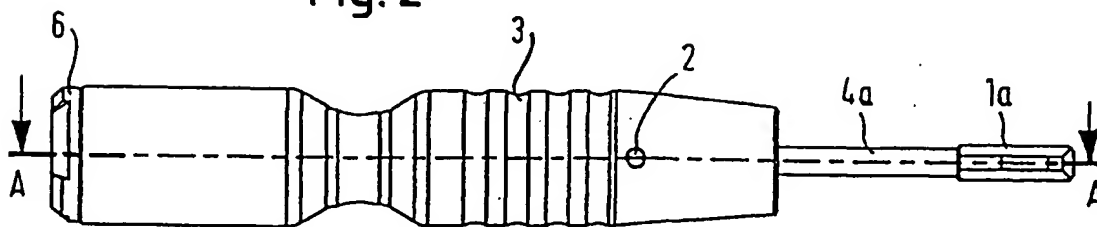
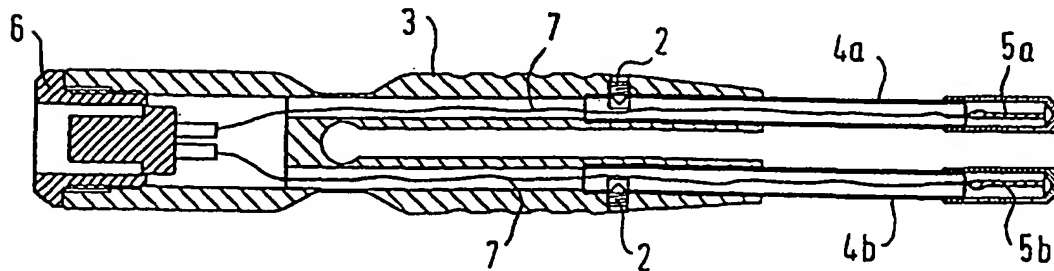
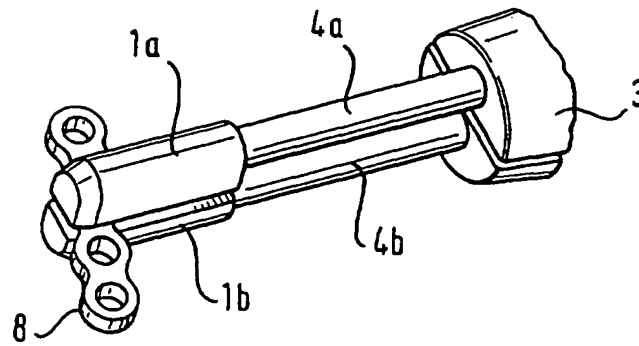


Fig. 3



**Fig. 4**



**Fig. 5**

